时空框架效应的理论与应用探索*

匡仪[1] 黄元娜[2] 马家涛[3] 尹述飞[1]

([1]湖北大学心理学系，武汉 430062)

([2]清华大学经济管理学院市场营销系，北京 100084)

([3]浙江大学心理与行为科学系，杭州 310058)

摘　要　“理解与改进决策”被认为是行为决策研究者应优先关注的重大问题。考察框架效应可同时实现理解与改进决策的目标。目前框架效应的研究与应用主要集中在多属性和风险决策领域，对现实生活中普遍存在的跨期和空间决策领域的探索则相对滞后。鉴于时间和空间存在着可相互转换的关系，本研究迫切想探讨是否存在一类时空框架效应(即，采用时间或空间框架描述同一决策问题而导致选择偏好改变)，可对于理解和改进时空决策发挥切实作用。本研究拟通过认知行为实验、眼动实验及现场实验等多种方法，依次检验时空框架效应的现象(研究 1)、心理机制(研究 2 和 3)及助推效果(研究 4)，为回答所提出的问题提供汇聚性证据。研究成果将为理解跨期和空间决策提供一种新的研究视角和范式，并为助推个人和组织做出更优的决策提供心理学建议。

关键词　跨期决策，空间决策，框架效应，心理机制，助推

1 问题提出

人类无时无刻不在进行决策。2012 年伊始，美国心理科学协会(APS)的编辑主任 Eric Wargo 曾在《观察家》(*Observer*)期刊发表的封面文章《决策的机制》(The Mechanics of Choice)中指出：“在当今世界，‘理解与改进决策’将毫无疑问地成为各派心理学家越来越优先考虑的问题”(Wargo, 2012)。以往决策领域的研究大多集中在“理解”，而怠慢了极具现实意义的“改进”。行为科学家提出可用“助推”(Nudge)的方法来改进和指导人们的决策。即，不禁止任何选项，不限制选择自由，不利用经济杠杆，也不诉诸命令和指导，仅通过适当改变人们面对的选择架构，促使人们的行为选择朝预期方向变化(何贵兵 等, 2018; Thaler & Sunstein, 2008)。在众多助推方法中，对同一问题采用不同的框架描述而导致人们

*基金资助：国家自然科学基金青年项目(72301096)；湖北省教育厅人文社会科学研究青年项目(22Q014)。

通信作者：匡仪，E-mail: kuangyi@hubu.edu.cn; 尹述飞，E-mail: yinshufei121@163.com

选择偏好改变的框架效应(Framing Effect; Tversky & Kahneman, 1981)，被视为助推决策行为的一种较为有效且低成本的手段。

研究框架效应可同时实现理解与改进决策的目标。例如，在风险领域中，Tversky 和 Kahneman (1981)发现对于同一风险决策问题，当采用“得”(获益/正性)框架描述选项的结果时，人们会表现出风险规避；当采用“失”(损失/负性)框架描述时，人们则表现出风险寻求，即产生了经典的(得失)框架效应。基于此发现，Tversky 和 Kahneman 进一步修正了预期理论(Prospect Theory)，以更好地解释这一效应(Tversky & Kahneman, 1992)；在现实的医疗领域中，医生可以合理利用框架效应来助推人们的决策行为，例如，相较于“得”框架，用“失”框架描述疾病或药物风险信息可以提升人们对预防性行为(如，使用男性激素避孕药、防晒措施等)的接受意愿(O’Connor et al., 2005; Thomas et al., 2011)。在多属性决策领域中，Levin 等人(1985)发现了“属性框架效应”，即当以“75%瘦肉”(正性)框架而不是“25%肥肉”(负性)框架来描述同一块牛肉时，消费者购买意愿更高(Levin & Gaeth, 1988)，这一发现也被广泛应用于消费领域以促进或降低消费；Larrick 和 Soll (2008)发现了“MPG 错觉效应”，即相较于使用 MPG (Miles Per Gallon; 英里/加仑)，当用 GPM (Gallons Per 100 Miles; 加仑/英里)来衡量汽车燃油率时，会使得提高燃油效率的好处变得更加透明，以促进人们更多地选择节能车型，这一发现可帮助政府或相关组织制定更优的行业指南，助推民众做出更多亲环境行为。由此可见，在风险和多属性决策领域中发现的各类框架效应，不仅有助于更好地理解人们的决策行为，而且对改进人们在现实情境(如，医疗、消费、环保等)中的决策表现具有较好的助推效果。

然而，我们发现，在与日常生活、出行等息息相关的跨期和空间决策领域中，几乎没有直接考察框架效应的研究，仅有一些集中探讨“如何理解决策”的研究中所发现的“异象”或可被视为“框架效应”。例如，跨期决策中的日期/延迟效应、时间单位效应，空间决策中的距离单位效应，以及金钱单位效应等。其中，日期/延迟效应是指，在跨期决策(Sooner But Smaller Option, *SS* vs. Later But Larger Option, *LL*)问题中，当选项的延迟时间(如，3 个月后)改用对应日期(10 月 1 日)来表示时，人们的选择会更偏好 *LL* 选项(Read et al., 2005)。时间/距离/金钱单位效应则通过操纵时间(如，年、月、日等时间单位的转换)、距离(如，英里、码等距离单位的转换)或结果(如，美元、欧元、日元等货币单位转换)维度上数值单位的等价变化(可被归纳为一种“量变”的操纵方式，即维度上的值发生“量”的变化)，来改变人们的选择偏好(蔡晓红, 2018; 江程铭, 2013; Burson et al., 2009; Pandelaere et al., 2011; Shen et al., 2019)。

我们根据描述框架操纵方式的不同，对各决策领域中具有代表性的框架效应进行了归纳整理，如表 1 所示：目前研究较多且应用较好的框架效应主要集中在多属性和风险决策领域，即通过操纵选项在某个维度上信息的描述性质发生变化——采用不同的效价(如，得 vs. 失；瘦肉 vs. 肥肉)或量纲(GPM vs. GPM)来描述同一信息(可被归纳为一种“质变”的操

纵方式，即维度上的值发生“质”的变化)，来影响人们的决策偏好；但是，在跨期和空间决策领域中，对于是否也存在一种框架效应，通过对描述框架进行“质变”的操纵，以对“理解与改进决策”发挥作用还知之甚少。因此，从当前的研究现状出发，本研究拟聚焦于探索跨期和空间决策领域中的“质变”框架效应。

表 1 根据描述框架的操纵方式不同，对决策领域中代表性框架效应进行归纳

框架操纵方式	决策领域[①]						
	多属性决策	风险决策		跨期决策		空间决策	
	实(属性)维度	虚(概率)维度	实(结果)维度	虚(时间)维度	实(结果)维度	虚(空间)维度	实(结果)维度
量变：维度上的值发生“量”的变化	—	—	—	时间单位效应(月→年)	金钱单位效应(欧元→日元)	距离单位效应(码→英里)	金钱单位效应(欧元→日元)
	研究多且应用广						
质变：维度上的值发生“质”的变化	属性框架效应(肥肉→瘦肉)、MPG 错觉效应(量纲 MPG→GPM)	—	得失框架效应(得→失)	—	—	—	—
				相关研究知之甚少			

注：① Kuang 等人(2023)和黄元娜 等人(2023)研究中指出，对于风险、跨期、空间决策，可以用一个共同的方式来表征每个备择选项：用一个“看得见，摸得着的”实维度(即，结果维度)来表征结果信息；用一个“看不见，摸不着的”虚维度(即，概率/时间/空间维度)来表征概率/时间/空间信息。

从现实层面出发，如今正是快速城市化、快节奏生活的时代，人们的日常生活、出行等都与其身处的时空紧密相关(Chai et al., 2016)。人们常需要在空间距离/时间成本与结果收益之间进行权衡后做出判断或选择。前者可理解为空间决策问题，后者为跨期决策问题(李纾, 2016)。事实上，对于这两类决策问题的研究总是难以剥离开来，因为时间通常是嵌入在空间(出行旅程)中：空间距离越远，需要的时间就越长(Mühlhoff et al., 2011)。现实中涉及时空信息的决策情境举不胜举：小至民众日常生活问题，如，上班族可能面临在“通勤距离近、耗时短但收益少”的工作和“通勤距离远、耗时长但收益高”的工作之间进行选择，或者可能因通勤距离或耗时长短而影响对当下工作的偏好；大至政府或企业等组织的发展规划问题，如，开发商是选择开发距离近、耗时短但发展前景小的地方，还是选择距离远、耗时长但发展前景大的地方？或者因选址地距离远近或耗时长短而影响对某份规划方案的偏好。诸如此类问题几乎已成为各城市居民或相关组织共同面对的问题，因此，探讨如何利用框架效应来科学引导或影响人们的判断与决策具有重要的现实意义。

无论是经验性还是实证性证据均表明，跨期决策和空间决策的关系密不可分，时间和空间可以相互转化(黄元娜 等, 2023; Casasanto & Boroditsky, 2008; Mühlhoff et al., 2011)。人们在描述同一段距离时，既可用空间单位量纲来表征(如，3 公里路程)，也可等价替换为时间单位量纲来表征(如，15 分钟路程)。这意味着，在空间和跨期决策领域中似乎存在可以等价转换的“质变”框架操纵方式：同一决策问题既可采用空间框架描述成空间决策问题，也可采用时间框架描述成跨期决策问题。由此，本研究拟探究的问题是：(1)在涉及时空的决策情境中，是否存在一种被称为“时空框架效应”的现象？具体而言，该效应指的是当

采用时间或空间框架描述同一决策问题时，人们的决策偏好会发生改变。(2)如果该效应确实存在，其产生机制是什么？(3)是否可利用时空框架效应助推现实中的决策行为？回答这一系列问题的理论与现实意义在于，将经典的框架效应研究与应用拓展到跨期和空间决策领域，不仅能够深化对跨期和空间决策的理解，而且有助于推动个人和组织做出“朝预期方向发生变化”的决策。

2 研究现状

2.1 跨期和空间决策领域中的“框架效应”及其理论解释

跨期决策领域中致力于“理解决策”的理论模型大致可划分为“效用(折扣值)比较模型”和“维度比较模型”两大类；空间决策领域中，虽没有发展出特定成熟的理论模型，但研究者通常沿用跨期决策的效用(折扣值)比较和/或维度比较模型来理解空间决策(Kuang et al., 2023; Luckman et al., 2020)。如前文所述，研究者们在发展各类跨期和空间理论模型过程中已经发现了一些框架效应的存在(参见表 1)，然而，由于两类模型对决策过程与策略的逻辑假设不同，使得其对框架效应的解释也有所不同。

2.1.1 效用(折扣值)比较模型对框架效应的解释

效用(折扣值)比较模型，如折扣效用模型(Samuelson, 1937)、双曲折扣模型(Mazur, 1987)、准双曲折扣模型(Laibson, 1997)等，均假设人们做决策的过程是采用基于选项的策略，将选项中各结果乘以其对应的基于其延迟时间(或空间距离)的折扣率，独立计算出每个选项折扣后的效用(即，总折扣值)，然后选择效用值更大的选项。根据效用(折扣值)比较模型的逻辑假设，框架效应的产生是由于在不同框架描述条件下，两个选项的效用值(折扣值)的相对大小发生了变化(即，在一种框架下，选项 A 的效用更大；而在另一种框架下，选项 B 的效用更大)，导致选择偏好发生了改变。例如，有研究者认为，日期/延迟效应的产生是因为当用日期表示时间时，折扣率会大大降低，并且改变了原本双曲线的形状，人们对两个选项的折扣效用的估值大小发生了变化，因而导致选择改变(Read et al., 2005; Zauberman et al., 2009)。这与风险领域中预期理论对得失框架效应的解释逻辑是一致的(Kahneman & Tversky, 1982; Tversky & Kahneman, 1992)。

2.1.2 维度比较模型对框架效应的解释

维度比较模型，如齐当别模型(李纾, 2016; Li, 1994)、权衡模型(Scholten & Read, 2010)，则假设人们做决策的过程是采用基于维度的策略，先比较两个选项在时间/空间维度上的差

异(后文用“$\Delta Time_{A,B}$” / “$\Delta Space_{A,B}$”表示)和结果维度上的差异(用“$\Delta Outcome_{A,B}$”表示)，然后比较不同维度差异的相对大小($\Delta Outcome_{A,B}$ vs. $\Delta Time_{A,B}/\Delta Space_{A,B}$)，最终基于差异更大的维度做决策，选择在该维度上占优的选项。根据维度比较模型的逻辑假设，框架效应的产生是由于不同的框架条件下，两个选项的“$\Delta Outcome_{A,B}$”和“$\Delta Time_{A,B}/\Delta Space_{A,B}$”之间的相对大小发生了变化，使得决策所依据的维度发生了变化，最终导致选择偏好发生了改变(即，在一种框架下，$\Delta Outcome_{A,B}$ 更大，最终基于结果维度做决策，选择结果占优的选项；而在另一种框架下，$\Delta Time_{A,B}/\Delta Space_{A,B}$ 更大，最终基于时间/空间维度做决策，选择时间/空间占优的选项)。例如，江程铭(2013)对日期/延迟效应的解释是，相较于用延迟描述时间，当用日期描述时间时，两个选项在时间维度上的差异相对变小了(即，$\Delta Time_{A,B}$ 变小了)，进而改变了$\Delta Time_{A,B}$和$\Delta Outcome_{A,B}$的相对大小关系，使得人们更倾向于在结果维度上做决策，选择结果更优的 *LL* 选项。这与 Pandelaere 等人(2011)、蔡晓红(2018)和江程铭(2013)研究中对金钱/距离/时间单位效应的机制解释是一致的。

总体上看，目前在跨期和空间决策领域中，对框架效应的研究尚存在以下问题待解决：(1)在同一领域内，框架效应的相关研究基本可被归属于“量变”的框架操纵(见表 1 右上)，而对“质变”的框架操纵尚未探讨；(2)现有两种不同的决策模型来解释框架效应的产生机制，但究竟哪种模型的解释力更好，并没有明确的定论。庆幸的是，跨期决策与空间决策的理论发展轨迹相似，且大量证据表明时间和空间具有不可分割的关系，这为我们探索“质变”的时空框架效应提供了有价值的理论参考。

2.2 时空框架效应的研究进展分析

2.2.1 时间和空间可相互转换

经验性和实证性的证据均表明，时间和空间密不可分，可相互转化。首先，两者在物理上可根据“空间距离=时间×恒定速度”的公式进行客观等价的转换，空间距离越远，所需要花费的时间也越久。其次，两者在人们的主观心理经验中也存在转换关系，人们经常使用空间隐喻表征时间(Boroditsky, 2000; Casasanto & Boroditsky, 2008; Ulrich & Maienborn, 2010)，如“我用走一公里路的时间就能把这件事完成”。此外，有研究发现，大脑右顶叶皮层的损害会同时破坏对时间和空间的知觉，这意味着时间和空间知觉具有共享的神经基础(Bueti & Walsh, 2009)。根据心理距离和解释水平理论，在决策领域中，决策结果所对应的概率、时间、空间、人际距离等属性本质上都可被表征为结果在决策者心中的心理距离，影响人们的决策(Liberman et al., 2007; Liberman & Trope, 2008; Trope & Liberman, 2010)。大

量实证研究表明，不同类型的距离具有心理上的同质性，能够在心理空间中相互影响、相互替代，并最终以心理距离这个共同的单一维度对决策产生影响(陈海贤, 何贵兵, 2014; 蒋多, 何贵兵, 2017; Huang et al., 2016)。

值得指出的是，尽管时间距离和空间距离在语言和概念结构以及心理表征上均具有相似性联系，但不同距离维度对个体感知和理解事物具有不同的重要性(华生旭, 吕厚超, 2012)。相较而言，空间距离更具有基础性，最早被习得、更清楚地传递信息、较少引起歧义、更容易沟通，而时间通常被认为比空间更加抽象，时间与空间的关系是不对称的(Casasanto et al., 2010; Casasanto & Boroditsky, 2008)。人们对时间的感知更容易受情境因素的影响，如旅行中是否要付出体力(Block et al., 2016; Roxani, 2021; Schwarz et al., 2013)。由此，我们推测：当时间和空间距离进行客观等价转换时，时间和空间的不对称关系可能导致人们主观上对这两类心理距离的知觉出现差异，进而影响人们的决策或判断。

2.2.2 时空框架效应及其解释机制的初步探索

近期已有研究者开始探索在跨期和空间决策领域中是否存在“质变”的时空框架效应。Kuang 等人(2023)利用时间和空间距离的转换公式“空间距离=时间×恒定速度”，将空间决策问题中的“空间距离”信息等价转换为跨期决策中的“时间距离”信息(如，将速度设置为“30 公里/小时”，“30 公里”路程=“1 小时”路程)，构建出一系列逻辑等价的“空间框架”和“时间框架”决策问题对(Pairs)，以考察在不同描述框架条件下，人们的选择偏好是否会有差异。以下为“选择工作”的决策情境示例，要求被试根据给定的封面故事情境，在两个选项(A 和 B)中选择自己偏好的选项。

[*封面故事*]

假设您正在找工作，现同时被两家公司录用。从您家到达这两家公司只能采用地铁通勤。注：地铁平均速度约为 0.60 公里/分钟(36 公里/小时)。您会选择：

[*空间框架*]

〇A 公司：公司距离您家约 3 公里地铁车程，工资薪酬为 19,000 元/月

〇B 公司：公司距离您家约 10 公里地铁车程，工资薪酬为 21,000 元/月

[*时间框架*]

〇A 公司：公司距离您家约 5 分钟地铁车程，工资薪酬为 19,000 元/月

〇B 公司：公司距离您家约 16 分钟地铁车程，工资薪酬为 21,000 元/月

Kuang 等人(2023)的研究设置了一系列不同的决策情境和选项参数，结果一致地发现：当分别采用空间和时间框架来描述同一决策问题时，人们的选择偏好发生了改变。Kuang 等人将这一新发现命名为“时空框架效应(Time–Space Framing Effect)”。此外，该研究还对时空框架效应的产生机制进行了探索。研究通过测量在时间和空间两种框架下，两个选项在不同维度上差异变化以及两个选项折扣效用值的差异变化，来比较基于维度比较的齐当别模型和基于效用比较的折扣模型对时空框架效应的解释力，结果发现：齐当别模型可以对其进行有效解释，折扣模型则无法解释。即，时空框架效应产生是由于时间和空间框架的描述，改变了决策者对两个选项在“虚(时间/空间)维度”上的差异与在“实(结果)维度”上的差异的相对大小的判断，进而导致选择所依据的维度发生了改变，最终的选择结果也因此发生了改变；而非由于时间和空间框架的描述，改变了决策者对两个选项折扣值相对大小的判断而导致的选择结果改变。

2.2.3 目前尚未解决的问题

尽管 Kuang 等人(2023)首次发现了时空框架效应的存在并对效应的产生机制进行了初步探索，但仍存在以下几个问题尚未解决。

(1)尚不知在“双选项二择一”情境中所发现的时空框架效应，在“单选项”情境中能否也被探测到。

前期研究仅关注了两个选项二择一的决策情境，然而在现实生活中，人们更多面对的是单一选项或方案的决策情境。例如，现在人们越来越依赖的各类外卖 APP 或电商平台，给用户提供的配送方案(选项)往往只有一种，消费者会根据其给出的配送方案(配送距离或时长)来决定是否下单订购；租房者可能会因为房源网站上提供的出行信息(如，离地铁口的步行距离或时长)来决定是否选择该房源。再比如，国家一直倡导推进全民健身计划(国务院印发《全民健身计划(2021-2025)》)，民众可能会根据某一给定的运动方案(如，运动里程/时间)来决定是否要参与。因此，我们有必要探讨在单一选项/方案的决策情境中，是否依然能探测到时空框架效应。回答这一问题不仅为检验时空框架效应的可重复性提供更丰富的证据，而且具有重要的现实意义。针对上述例子而言，相关企业或外卖 APP 软件开发工作者在呈现商品配送方案时，采用“个性化”的描述框架，有利于提高消费者下单订购的意愿；房源信息发布者在呈现房源的出行信息时，采用“个性化”的描述框架，有利于提升房源的吸引力，促进成交；健身计划制定者在制定运动方案时，采用“个性化”的描述框架，有利于助推民众健身运动等。

(2)前期研究用于解释时空框架效应的决策模型或不适用于解释单选项决策情境，其解释机制亟待探索。

在现实生活中，单选项(如，根据外卖 APP 提供的配送方案决定是否下单)决策问题比双选项(如，在两个旅游景点间进行选择)决策问题更为普遍和日常化。然而，在探讨时空框架效应的机制问题中，前期研究比较的两类决策模型(效用比较模型 vs. 维度比较模型)仅适用于解释双选项的情境，对于单选项决策情境则无法提供现成解释，因为缺少可供比较的选项。此外，Levin 等人(1998)指出，相较于双选项二择一的决策情境，在单选项决策情境中进行框架操纵(如，操纵选项某一属性的正负效价)是最简洁的一种方式，这使得它能更加直接、有效地从根本上理解描述框架究竟是如何影响信息处理的。因此，本研究拟着重研究单选项时空框架效应的背后机制，以期能发展出一个同时能解释、预测“双选项”和“单选项”情境中时空框架效应产生的理论假设模型。

(3)前期研究检验机制的方法单一，没能提供汇聚性证据。

前期研究采用的是间接的、静态的方法，通过测量中介变量来检验时空框架效应的解释机制，发现齐当别模型能够有效地解释，但对于个体在处理时空决策问题时是否真的是采用了“基于维度比较”的策略，还缺乏更为直观的、动态的过程性证据。以往研究结果表明，仅根据行为结果数据并不能真正判断人们的真实决策过程(魏子晗, 李兴珊, 2015; Green et al., 1994; Scholten & Read, 2010)。目前，关注认知过程的眼动追踪技术可以更直观地反映个体的决策过程，从而弥补采用结果拟合的纯行为学方法的不足(魏子晗, 李兴珊, 2015; Ashby et al., 2016; Glaholt & Reingold, 2011)。因此，本研究拟在后续研究中加强研究方法和技术的多样性，以获取更多的汇聚性证据。

(4)时空框架效应在现实生活中的实际助推效果尚未可知。

框架效应研究已被证实具有较好的潜在应用价值和广泛的应用范围，而前期研究仅在虚拟的实验室情境中探测到了时空框架效应的存在，对于其在现实情境(尤其是应用更广的单选项决策情境)中的助推效果如何亟待检验。因此，本研究拟着重检验时空框架在单选项情境中的实际助推效果。

2.3 小结

基于以上文献回顾与分析，本研究提出以下三个研究目标：(1)在现实应用性更广的单选项决策情境中，探测时空框架效应是否存在；(2)在机制解释层面，发展出一个同时能解释和预测“双选项”和“单选项”情境中时空框架效应产生的理论假设模型；(3)考察时空框架效应助推决策行为的现实应用价值。本研究旨在为更好地理解与改进时空决策提供多重汇聚性证据，并为助推个人和组织做出更优的决策提供心理学的建议。

3 研究构想

本研究拟通过 4 项研究来实现上述研究目标。研究 1 拟采用问卷调查法，探索当采用时间或空间框架描述同一单选项时，人们对该选项的决策偏好是否会发生显著变化。研究 2 和研究 3 拟分别采用静态的行为结果检验法和动态的眼动追踪技术，揭示在“单选项”和“双选项”决策情境中时空框架效应产生的心理过程机制。研究 4 拟采用现场准实验研究设计，探索时空框架效应在现实生活情境中的助推效果。项目研究框架见图 1。

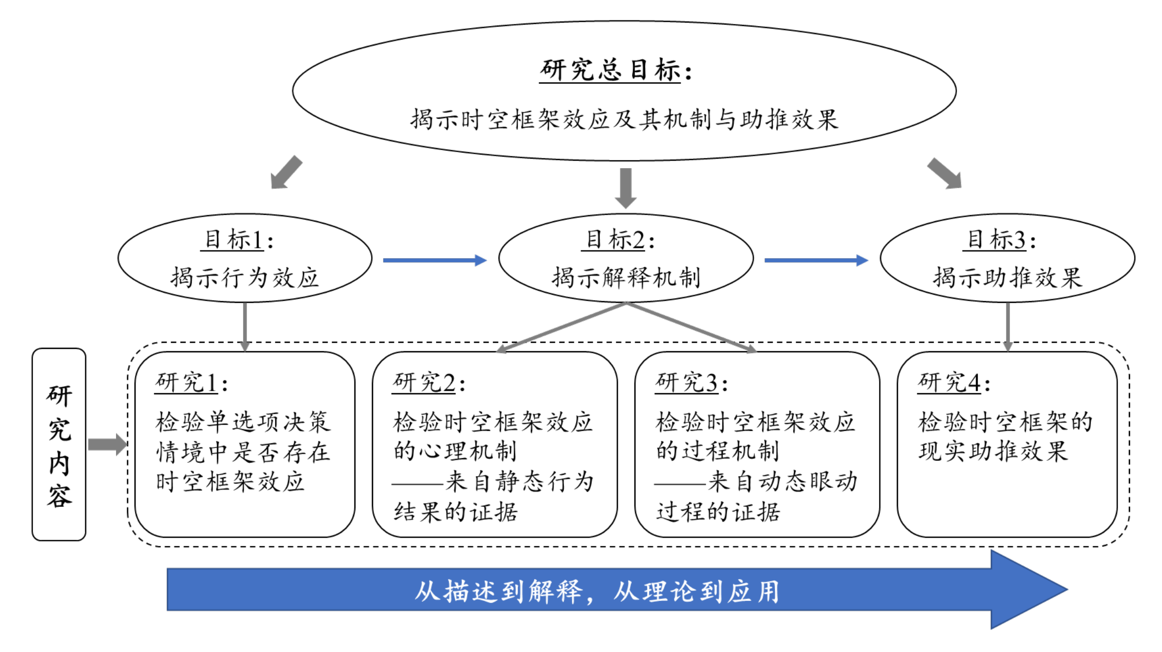


图 1 项目研究框架图

3.1 研究 1：检验单选项决策情境中是否存在时空框架效应

研究 1 参考 Kuang 等人(2023)的实验范式，根据“空间距离 = 时间×恒定速度”的转换公式，操纵时间和空间两种框架来等价描述同一单选项的距离信息，考察在单选项决策情境中是否存在时空框架效应。以往研究(包括元分析研究)发现，影响框架效应的产生及其效应量大小的因素有很多，如决策情境特异性、任务反应模式、选项的设置、实验设计，以及个体差异(如，数学能力、认知需求水平差异)等(Kuang et al., 2023; Kühberger, 1998; Levin et al., 1987; Levin et al., 2002; Peters et al., 2006; Simon et al., 2004; Stanovich & West, 1998)。据此，本研究将设计多项子研究，通过设置不同的实验材料(不同的决策情境、选项参数)、采用不同的实验设计(被试内设计、被试间设计)、招募不同类型的被试样本(如，被试是否具有与决策情境相关的特征，被试数学能力或认知需求水平的高低)等方式，检验时空框架效应在单选项决策情境中存在的鲁棒性及边界条件。

具体而言，研究 1 将主要关注：当采用时间和空间两种框架等价描述同一备选项/方案时，人们对该备选项/方案的偏好是否发生显著变化。如果人们的偏好发生了显著变化，说明时空框架效应在单选项决策情境中存在；反之，如果人们的偏好无显著差异，则说明时空框架效应在单选项决策情境中不存在。以“工作意愿评估”情境中的一对问题为例，被试将根据不同框架下描述的通勤方案，评估自己选择该工作的意愿程度(采用李克特 6 点量表，1=非常不愿意，6=非常愿意)。

[*空间框架*]

假设您正在求职，现有一家公司向您发送了录用通知。从您家到这家公司只能采用地铁通勤，通勤需要 15 公里地铁车程。请问您有多大意愿选择这项工作？(注：地铁平均速度约为 0.60 公里/分钟(36 公里/小时))。

[*时间框架*]

假设您正在求职，现有一家公司向您发送了录用通知。从您家到这家公司只能采用地铁通勤，通勤需要 25 分钟地铁车程。请问您有多大意愿选择这项工作？(注：地铁平均速度约为 0.60 公里/分钟(36 公里/小时))。

3.2 研究 2：检验时空框架效应的心理机制——来自静态行为结果的证据

研究 2 拟通过认知行为实验，进一步揭示时空框架效应产生的心理机制。根据心理距离和解释水平理论，空间距离和时间距离是心理距离的两个重要维度，它们被自动评估，并与心理解释水平关联，从而影响人们的判断和决策(Trope & Liberman, 2010)。决定解释水平的不是以米为单位的客观空间距离或以秒为单位的客观时间距离，而是在心理层面上对距离大小的主观感知(即，心理距离)。事实上，人们对时间和空间距离的主观感知往往与客观距离不完全相关(Han & Gershoff, 2018)。有研究认为，人们在理解空间和时间信息的一个显著区别是人们的感知控制力(Perceived Control)有所不同。人们在理解空间信息时感知到的控制力更强，认为空间距离“可以通过靠近或远离事物来控制”，但人们无法采取行动靠近或远离时间点，因此时间距离是“无法控制的”(Han & Gershoff, 2018; Trope & Liberman, 2010)。Han 和 Gershoff (2018)的研究表明，这种差异会导致人们在主观评估同一事物的空间和时间距离“远近”的反应不一致。根据 Liberman 等人(2007)的观点，当采用时间和空间框架等价描述客观距离时，可能会因为某些“认知”或“动机”相关的心理因素而看起来不同(Liberman et al., 2007)。此外，如前文所提及的，人们对空间和时间知觉的抽象水平不同，时间比空间的抽象水平更高(Casasanto et al., 2010; Casasanto & Boroditsky,

2008)，当通过恒定的速度对时间和空间距离进行转换时，两者在主观心理体验上可能并非呈现出一一对应的镜像关系，而是呈现一种不对称的关系。

综上所述，我们推测：人们对时间和空间的感知控制和抽象水平不同，可能导致对时间和空间单位距离的主观感知不同(即，心理距离不同)，进而影响人们的判断与决策。具体而言，在单选项情境中，时空框架的操纵可能会改变人们对选项中时间/空间距离维度上心理距离“远近”的判断，进而导致人们对该选项的偏好发生变化(见图 2 路径：X→M1→Y1)，即产生时空框架效应；在双选项情境中，对于时空框架导致虚维度差异和实维度差异的相对大小判断发生变化的最根本原因是，时空框架的操纵引起了个体对距离远近的感知发生了变化(即，心理距离发生了变化)(见图 2 路径：X→M1→M2→Y2)。由此，我们提出了一个可同时用于解释单选项和双选项情境中时空框架效应产生机制的理论假设模型，如图 2 所示。

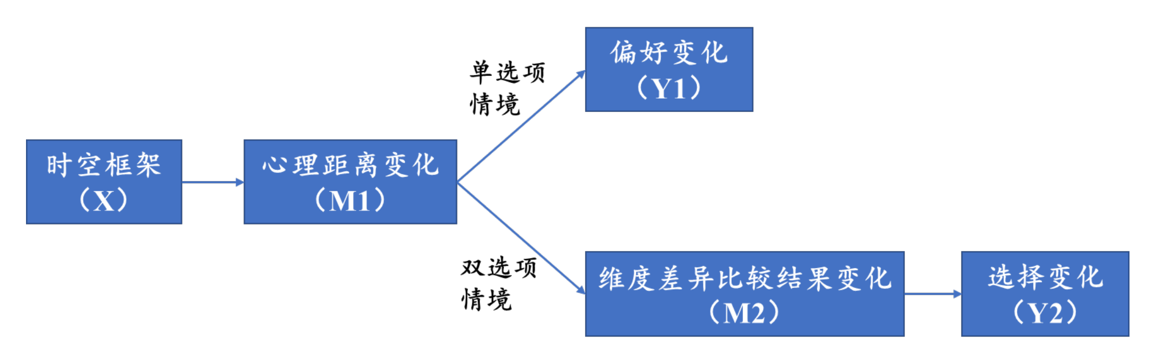


图 2 单/双选项情境中，时空框架效应机制解释的理论假设模型

以往研究考察某一效应产生的心理机制时一般存在两种做法：一种是根据 Baron 和 Kenny (1986)的观点，当变量间在理论上或事实上存在因果联系时，利用中介效应分析可以很好地解释其内部影响机制；另一种是根据 Spencer 等人(2005)提出的观点，同时操纵自变量和中介变量可以对事件的因果链做出更强有力的推论，这比单纯测量中介效应更能展示所提出的心理过程。因此，本研究拟在单选项和双选项情境中，分别采用直接测量和间接操纵核心中介变量(即，心理距离)两种方式，为检验时空框架效应产生的心理机制是否遵循所提出的理论模型提供多重证据。本研究对于双选项情境中的“维度差异比较结果”的测量拟沿用 Kuang 等人(2023)研究中的任务范式，采用六点直观模拟天平量表，让被试对两个选项在不同维度上的差异的相对大小进行主观判断(任务范式的详细介绍参见 Kuang et al., 2023)；对“心理距离”的测量拟参考以往研究(Han & Gershoff, 2018)，让被试分别对每个选项中的时间/空间距离进行主观心理评估。以 3.1 中列举的“工作意愿评估”情境示

例，不同框架描述条件下的被试需要对以下条目进行评估(采用李克特 9 点量表，1=非常近，9=非常远)。

[*空间框架*]：“您主观上认为‘通勤需要**15 公里**地铁车程’的距离有多长？”

[*时间框架*]：“您主观上认为‘通勤需要**25 分钟**地铁车程’的距离有多长？”

3.3 研究 3：检验时空框架效应的过程机制——来自动态眼动过程的证据

研究 2 采用间接、静态测量或操纵中介变量的方式来检验时空框架效应的心理机制，缺少直接、动态过程上的证据支持。因此，研究 3 旨在采用动态眼动追踪技术，揭示时空框架效应的过程机制，找出客观有效的眼动指标来解释和预测人们的决策行为和决策加工过程。具体而言，本研究拟采用决策者的眼动模式与其行为耦合的研究模式，探究决策者分别在单选项和双选项情境中进行时空决策任务时所呈现出的眼动模式，寻找能有效反映决策策略和加工过程的客观眼动指标。具体研究内容与实施的分析思路如下。

在眼动实验中，被试除了在单选项情境中进行选项的偏好评估或在双选项情境中进行二择一任务以外，还需在对所有试次中选项的心理距离、维度差异和折扣值差异进行主观评估(后两个变量仅限于双选项情境)。与研究 2 一致，本研究在行为层面上，主要关注所采集的数据是否支持研究 2 中所提出的理论假设模型，即，时空框架的操纵是否会通过影响心理距离的变化(在双选项情境中，将进一步影响维度差异变化或折扣值差异变化)来影响个体的选择偏好或行为发生改变。

在眼动过程层面上，本研究拟基于个体在进行单选项偏好评估或双选项二择一的决策过程中所采集的眼动数据进行分析。关注能揭示个体决策策略的眼动指标，如，反映的信息搜索策略是倾向基于选项还是基于维度的程度的 SM 值(Strategy Measure)(Böckenholt & Hynan, 1994)，信息搜索轨迹(Scan Path)的相似性程度(Zhou et al., 2016)等。更重要的是，关注实际的选择行为及主观报告的核心变量(如，心理距离、维度差异、折扣值差异等)与反映信息加工深度和复杂水平的眼动指标(如，反应时、注视次数、注视时长、眼跳频次等)之间的关系，以寻找能代替或预测个体决策行为和内在心理加工过程的客观眼动指标。

3.4 研究 4：检验时空框架的现实助推效果

前三项研究均在假设情境或实验室情境中考察时空框架效应的现象和心理机制，研究 4 重点考察在现实生活情境中(如，户外运动路线、外卖配送、出行导航等方案呈现方式)，时空框架是否能作为一种有效的助推工具，助推人们的决策偏好朝向所期望的方向转变。以工会组织助推职工参与户外运动的活动通知的现场实验为例，实验方案的主要设计思路

是：活动组织者可采用“单独呈现时间信息”、“单独呈现空间信息”以及“同时呈现时间和空间信息”三种框架来描述运动路线方案。通过分析比较以上三种框架描述的活动通知下，职工对参与该项运动的偏好程度以及实际参与人数的差异，来评估哪种描述框架更能有效助推户外运动行为。

值得关注的是，对于极具现实意义的助推研究，最理想的结果是能够向实践者们提供一个简明的指南(如，在何种情况下采用空间框架描述对助推某一决策行为更有效，何种情况下采用时间框架描述才更有效)，由此将人们的选择引向预期的方向。然而，根据以往有关框架效应理论与应用的研究结果，我们预期可能无法提供一个“一刀切”(One Size Fits All)式的指南来满足所有的决策问题。例如，基于著名的亚洲疾病问题的发现，得失框架效应的实践者会得到一个明确的指导：如果想让人们风险寻求，那就简单地用一个“损失”的框架描述选项；如果想让人们风险规避，那就简单地用“获益”的框架描述选项。但不幸的是，这一规则被随后研究发现的风险偏好在结果概率(Tversky & Kahneman, 1992)和结果量级(Li, 1998; Li & Xie, 2006; Markowitz, 1952; Scholten & Read, 2014)上的“四折”模式(Fourfold Pattern)而被推翻了。这意味着，在利用得失框架效应助推人们的决策行为时，还应考虑具体的决策情境或决策问题适用范围等因素。同样，在时空框架效应的前期研究中也发现了类似的现象。

Kuang 等人(2023)的研究结果发现，在不同的双选项二择一决策情境中，因时空框架的操纵而导致的决策偏好变化的方向/模式(Pattern)有所不同：在出行方式设置为地铁、汽车和高铁这三类几乎无需体力耗费(Physical Effort; Roxani, 2021)的决策情境中，相较于时间框架，人们在空间框架条件下选择“距离更近”的选项的比例相对增加了；在出行方式设置为步行这一类需要体力耗费的决策情境中，则出现了相反的模式，即，相较于空间框架，人们在时间框架条件下选择“距离更近”的选项的比例相对增加了。这一结果提示，人们在面临时空决策问题时，出行是否需要体力耗费及耗费程度可能会是影响时空框架助推决策偏好变化方向的一个重要因素。以往研究表明，体力上的付出(以及由此引起的唤醒)可能会增加人们对时间信息的注意(Schwarz et al., 2013)；高体力耗费与更长的时间知觉存在显著的正相关(Block et al., 2016; Roxani, 2021)。因此，我们推测：体力耗费的程度更多地会影响人们对时间距离的感知，而较少会影响对空间距离的感知；由此带来的可能结果是，当面临出行需要体力耗费的决策情境时，采用空间框架来描述出行方案，更有助于提高人们的出行意愿；然而，当面临出行无需或较少需要体力耗费的决策情境时，采用时间框架来描述出行方案，更有助于提高人们的出行意愿。此外，根据以往考察框架效应的产生及

其效应量大小的影响因素的相关研究结果，我们推测：利用时空框架效应助推决策行为的效果可能还会因人而异。例如，相较于认知需求高、数学能力较好的人群，时空框架的操纵可能对那些认知需求低、数学能力一般或较差的人群的助推效果会更好，因为他们更容易受到描述框架的影响(Kuang et al., 2023; Peters et al., 2006; Simon et al., 2004)。

总之，正如前文 3.1 中所提及的，在检验时空框架效应在单选项决策情境中的鲁棒性和边界条件的工作构想中，研究 1 将关注决策情境的特异性、选项的设置(如，客观物理距离的适用范围)、个体差异(如，对时间和/或空间信息的敏感度或熟悉度、认知需求水平、数学能力差异)等因素的作用，因此本项助推研究拟基于研究 1 的发现，进一步验证可能影响决策偏好变化的因素对于现实助推效果的作用，以期能够为实践者们提供更为精准、个性化的助推建议。

4 理论建构与创新

以往研究发现，在多属性和风险决策领域中，框架效应的研究不仅在理论上有助于理解人们的决策机制，而且在实际应用中可助推人们做出符合预期的决策。然而过往研究对于现实中广泛存在的涉及时间和空间信息的时空决策问题，却少有关注。本研究旨在探讨是否存在一类时空框架效应可对理解和改进时空决策发挥切实的作用。虽然前期研究在双选项情境中初步发现了时空框架效应的存在，但所涉及的决策情境和研究方法等较为单一，其研究结论无法直接延展到现实中更普遍的单选项决策情境中。因此，本研究基于现实需求牵引，重点探讨单选项决策情境中时空框架效应的存在及其边界条件；同时基于心理距离理论、解释水平理论、跨期和空间决策两类决策模型(即，维度比较模型和效用比较模型)等相关理论，以期构建一个同时能解释、预测“单/双选项”情境中时空框架效应产生的理论假设模型(如图 2 所示)，并对时空框架效应在现实情境中的助推有效性进行验证。本研究的特色与创新之处主要体现在以下三个方面：

首先，以往研究对框架的操纵均是对同一领域内的某个维度进行等价转化，例如，多属性决策领域中的属性框架效应和风险决策领域中经典的得失框架效应均采用在实维度上操纵属性或结果的正负性的变化(可归类为领域内的“质变”操纵方式)，在跨期和空间决策领域中的金钱/时间/空间单位效应均采用在同一实(结果)维度或虚(时间/空间)维度上操纵数值单位的变化(可归类为领域内的“量变”操纵方式)。而本研究中所操纵的时空框架是横跨了跨期和空间决策这两个重要的领域，可被视为一种新的、跨领域的“质变”框架操纵方式的探索(图 3)。

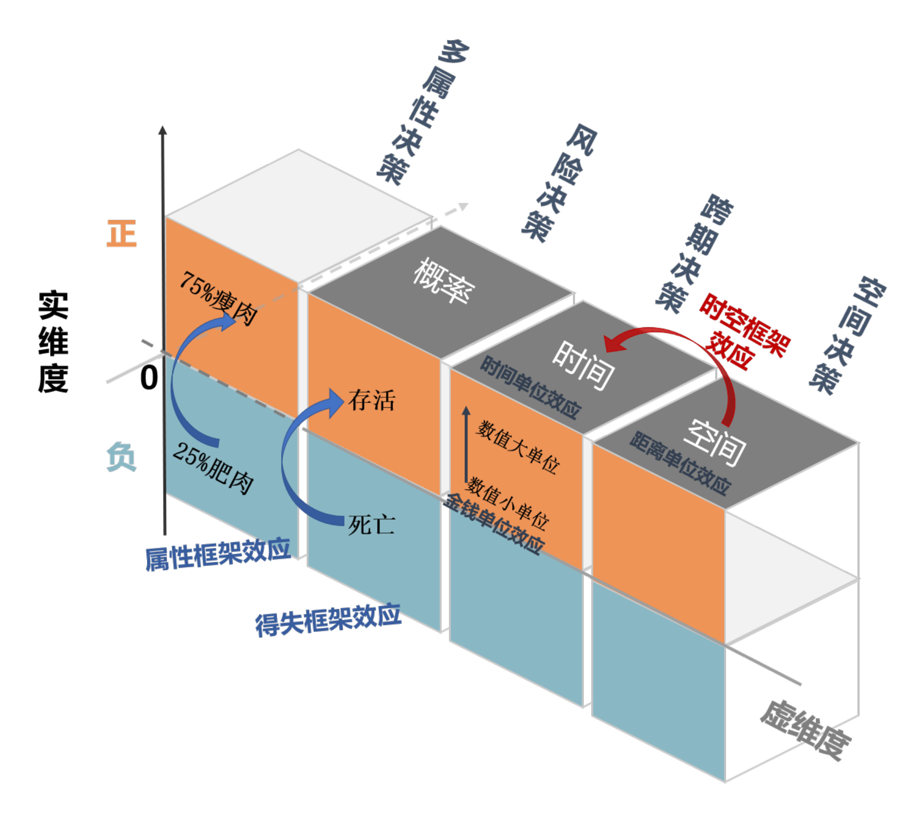


图 3 多属性、风险、跨期与空间决策领域中代表性框架效应操纵方式示意图解

注：属性框架效应、(经典)得失框架效应、时间/距离/金钱单位效应均为已有研究发现，时空框架效应为本研究拟探讨的主题。

其次，探讨时空框架效应及其产生机制可为更好地理解跨期和空间决策提供一种新的研究视角和范式。尽管以往研究者意识到时间和空间密切相关，但他们大多是在跨期或空间领域内单独探讨，或者借助研究跨期决策的思路来研究空间决策，几乎很少见到有研究者直接将两类决策通过相互转换来进行探讨。本研究针对时间与空间具备可相互转换的关系，以及心理距离理论、解释水平理论和两大决策领域中理论模型发展的相似性等进行了整合论证，试图提出一个可以同时整合“双选项”和“单选项”决策情境的理论假设模型来解释时空框架效应的产生机制；并采用静态的行为结果检验法和动态的眼动追踪技术等多种研究方法，为检验人们在处理时空决策问题情境时所采用的决策过程，以及导致决策发生变化的内在原因提供汇聚性证据。这里需说明的是，尽管本研究提出了“时空框架→心理距离变化→(维度差异比较结果变化)→决策偏好变化”这一种假设路径来解释单选项和双选项决策情境下时空框架效应的产生机制，但这并不意味着不存在其他可能的解释路径，因此本研究在未来的实证研究过程中将不断探索和验证其他可能的解释机制。

本研究的结果预期可以应用一套“领域通用(Domain-general)”而非“领域特定(Domain-specific)”的规则来理解跨期和空间决策的潜在机制。即，人们在处理跨期和空间决策问题时，客观的时间和空间距离信息在心理层面上均被表征为在“心理距离”这个共同的单一维度上的“远近”感知，进而影响其后续的判断与决策偏好。具体而言，在处理单选项的跨期和空间决策问题时，决策者通过对选项中的时间和空间距离信息在主观心理距离上的“远近”判断，来影响其对该选项的偏好程度；主观心理距离越近，对该选项的偏好程度越大。在处理双选项的跨期和空间决策问题时，决策者更倾向于采用“维度比较”策略进行决策，即通过比较两个选项在时间/空间维度上所感知到的心理距离的差异和在结果维度上所感知到的差异的相对大小($\Delta Time_{A,B}$/$\Delta Space_{A,B}$ vs. $\Delta Outcome_{A,B}$)，选择在更大差异的维度上占优的选项；而非基于“效用比较”策略进行决策，即通过比较两个选项的效用值大小($Utility_A$ vs. $Utility_B$)，选择效用更大的选项。

最后，前期研究局限于在实验室或虚拟情境中考察时空框架效应，本研究将在真实情境中实施一系列现场准实验研究，为检验时空框架效应在现实情境中的助推效果提供切实的证据和相关建议。考察时空框架效应的助推效果将对帮助个人、广告/营销行业和政府等部门改善决策发挥重要作用。在当今快节奏的社会中，人们面临涉及时空决策的情境越来越多，例如在各种外卖配送公司或公共交通出行部门所开发的 APP 中，往往会同时采用时间或空间框架来呈现距离信息，这些 APP 的开发者或可考虑利用时空框架效应，采用“个性化”的框架信息进行描述，推动目标客户或民众朝着他们可能没有事先特别选择的方向前进(Thaler & Sunstein, 2008)。

参考文献

蔡晓红. (2018). *空间决策的心理机制—基于齐当别的视角* (硕士学位论文). 中国科学院大学, 北京.

陈海贤, 何贵兵. (2014). 心理距离对跨期选择和风险选择的影响. *心理学报*, *46*(5), 677–690. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2014.00677

何贵兵, 李纾, 梁竹苑. (2018). 以小拨大: 行为决策助推社会发展. *心理学报*, *50*(8), 803–813. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2018.00803

华生旭, 吕厚超. (2012). 心理距离的维度、关系及相关研究领域扩展. *心理科学进展*, *2*(2), 52–59. https://doi.org/10.12677/ap.2012.22009

黄元娜, 江程铭, 刘洪志, 李纾. (2023). 虚实维度上的结果比较: 对风险/跨期和空间决策的连贯解. *心理学报, 55*(6), 994–1015. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2023.00994

江程铭. (2013). *跨期选择的心理机制: 基于齐当别的视角* (博士学位论文). 中国科学院大学, 北京.

蒋多, 何贵兵. (2017). 心理距离视角下的行为决策. *心理科学进展*, *25*(11), 1992–2001. https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2017.01992

李纾. (2016). *决策心理: 齐当别之道*. 华东师范大学出版社.

魏子晗, 李兴珊. (2015). 决策过程的追踪: 基于眼动的证据. *心理科学进展*, *23*(12), 2029–2041. https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2015.02029

Ashby, N. J. S., Johnson, J. G., Krajbich, I., & Wedel, M. (2016). Applications and innovations of eye-movement research in judgment and decision making. *Journal of Behavioral Decision Making*, *29*(2–3), 96–102. https://doi.org/10.1002/bdm.1956

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, *51*(6), 1173–1182. https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173

Block, R. A., Hancock, P. A., & Zakay, D. (2016). Physical load affects duration judgments: A meta-analytic review. *Acta Psychologica*, *165*, 43–47. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2016.01.002

Böckenholt, U., & Hynan, L. S. (1994). Caveats on a process-tracing measure and a remedy. *Journal of Behavioral Decision Making*, *7*(2), 103–117. https://doi.org/10.1002/bdm.3960070203

Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors. *Cognition*, *75*(1), 1–28. https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00073-6

Bueti, D., & Walsh, V. (2009). The parietal cortex and the representation of time, space, number and other magnitudes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 364*(1525), 1831–1840. https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0028

Burson, K. A., Larrick, R. P., & Lynch Jr, J. G. (2009). Six of one, half dozen of the other: Expanding and contracting numerical dimensions produces preference reversals. *Psychological Science*, *20*(9), 1074–1078. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02394.x

Casasanto, D., & Boroditsky, L. (2008). Time in the mind: Using space to think about time. *Cognition*, *106*(2), 579–593. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.03.004

Casasanto, D., Fotakopoulou, O., & Boroditsky, L. (2010). Space and time in the child's mind: Evidence for a cross-dimensional asymmetry. *Cognitive Science*, *34*(3), 387–405. https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2010.01094.x

Chai, Y., Ta, N., & Ma, J. (2016). The socio-spatial dimension of behavior analysis: Frontiers and progress in Chinese behavioral geography. *Journal of Geographical Sciences*, *26*(8), 1243–1260. https://doi.org/10.1007/s11442-016-1324-x

Glaholt, M. G., & Reingold, E. M. (2011). Eye movement monitoring as a process tracing methodology in decision making research. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, *4*(2), 125–146. https://doi.org/10.1037/a0020692

Green, L., Fry, A. F., & Myerson, J. (1994). Discounting of delayed rewards: A life-span comparison. *Psychological Science*, *5*(1), 33–36. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1994.tb00610.x

Han, J. J., & Gershoff, A. D. (2018). When good things feel closer and bad things feel farther: The role of perceived control on psychological distance perception. *Journal of Consumer Psychology*, *28*(4), 629–643. https://doi.org/10.1002/jcpy.1034

Huang, N., Burtch, G., Hong, Y., & Polman, E. (2016). Effects of multiple psychological distances on construal and consumer evaluation: A field study of online reviews. *Journal of Consumer Psychology*, *26*(4), 474–482. https://doi.org/10.1016/j.jcps.2016.03.001

Kahneman, D., & Tversky, A. (1982). The psychology of preferences. *Scientific American*, *246*(1), 160–173. https://doi.org/10.1038/scientificamerican0182-160

Kuang, Y., Huang, Y. N., & Li, S. (2023). A framing effect of intertemporal and spatial choice. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *76*(6), 1298–1320. https://doi.org/10.1177/17470218221113519

Kühberger, A. (1998). The influence of framing on risky decisions: A meta-analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *75*(1), 23–55. https://doi.org/10.1006/obhd.1998.2781

Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *The Quarterly Journal of Economics*, *112*(2), 443–478. https://doi.org/10.1162/003355397555253

Larrick, R. P., & Soll, J. B. (2008). The MPG illusion. *Science*, *320*(5883), 1593–1594. https://doi.org/10.1126/science.1154983

Levin, I. P., & Gaeth, G. J. (1988). How consumers are affected by the framing of attribute information before and after consuming the product. *Journal of Consumer Research*, *15*(3), 374–378. https://doi.org/10.1086/209174

Levin, I. P., Gaeth, G. J., Schreiber, J., & Lauriola, M. (2002). A new look at framing effects: Distribution of effect sizes, individual differences, and independence of types of effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *88*(1), 411–429. https://doi.org/10.1006/obhd.2001.2983

Levin, I. P., Johnson, R. D., & Davis, M. L. (1987). How information frame influences risky decisions: Between-subjects and within-subject comparisons. *Journal of Economic Psychology*, *8*(1), 43–54. https://doi.org/10.1016/0167-4870(87)90005-5

Levin, I. P., Johnson, R. D., Russo, C. P., & Deldin, P. J. (1985). Framing effects in judgment tasks with varying amounts of information. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *36*(3), 362–377. https://doi.org/10.1016/0749-5978(85)90005-6

Levin, I. P., Schneider, S. L., & Gaeth, G. J. (1998). All frames are not created equal: A typology and critical analysis of framing effects. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *76*(2), 149–188. https://doi.org/10.1006/obhd.1998.2804

Li, S. (1994). *Equate-to-differentiate theory: A coherent bi-choice model across certainty, uncertainty and risk* (Unpublished doctoral dissertation). University of New South Wales, Sydney.

Li, S. (1998). Can the conditions governing the framing effect be determined? *Journal of Economic Psychology*, *19*(1), 133–153. https://doi.org/10.1016/S0167-4870(97)00039-1

Li, S., & Xie, X. (2006). A new look at the “Asian disease” problem: A choice between the best possible outcomes or between the worst possible outcomes? *Thinking & Reasoning*, *12*(2), 129–143. https://doi.org/10.1080/13546780500145652

Liberman, N., & Trope, Y. (2008). The psychology of transcending the here and now. *Science*, *322*(5905), 1201–1205. https://doi.org/10.1126/science.1161958

Liberman, N., Trope, Y., & Stephan, E. (2007). Psychological distance. In A. W. Kruglanski, & E. T. Higgins (Eds.), *Social psychology: Handbook of principles* (Vol. 2, pp. 353–383). Guilford Press.

Luckman, A., Donkin, C., & Newell, B. (2020). An evaluation and comparison of models of risky intertemporal choice. *Psychological Review*, *127*(6), 1097–1138. https://doi.org/10.1037/rev0000223

Markowitz, H. (1952). The utility of wealth. *Journal of Political Economy*, *60*(2), 151–158. https://doi.org/10.1086/257177

Mazur, J. E. (1987). An adjusting procedure for studying delayed reinforcement. In M. L. Commons, J. E. Mazur, J. A. Nevin, & H. Rachlin (Eds.), *The effect of delay and of intervening events on reinforcement value* (pp. 55–73). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Mühlhoff, N., Stevens, J. R., & Reader, S. M. (2011). Spatial discounting of food and social rewards in guppies (Poecilia reticulata). *Frontiers in Psychology*, *2*(68), 1–11. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00068

O’Connor, D. B., Ferguson, E., & O’Connor, R. C. (2005). Intentions to use hormonal male contraception: The role of message framing, attitudes and stress appraisals. *British Journal of Psychology*, *96*(3), 351–369. https://doi.org/10.1348/000712605X49114

Pandelaere, M., Briers, B., & Lembregts, C. (2011). How to make a 29% increase look bigger: The unit effect in

option comparisons. *Journal of Consumer Research*, *38*(2), 308–322. https://doi.org/10.1086/659000

Peters, E., Västfjäll, D., Slovic, P., Mertz, C. K., Mazzocco, K., & Dickert, S. (2006). Numeracy and decision making. *Psychological Science*, *17*(5), 407–413. https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01720.x

Read, D., Frederick, S., Orsel, B., & Rahman, J. (2005). Four score and seven years from now: The date/delay effect in temporal discounting. *Management Science*, *51*(9), 1326–1335. https://doi.org/10.1287/mnsc.1050.0412

Roxani, G. (2021). *Travel time perception of active mode users* (Unpublished master's thesis). Delft University of Technology.

Samuelson, P. A. (1937). A note on measurement of utility. *The Review of Economic Studies*, *4*(2), 155–161. https://doi.org/10.2307/2967612

Scholten, M., & Read, D. (2010). The psychology of intertemporal tradeoffs. *Psychological Review*, *117*(3), 925–944. https://doi.org/10.1037/a0019619

Scholten, M., & Read, D. (2014). Prospect theory and the "forgotten" fourfold pattern of risk preferences. *Journal of Risk and Uncertainty*, *48*(1), 67–83. https://doi.org/10.1007/s11166-014-9183-2

Schwarz, M. A., Winkler, I., & Sedlmeier, P. (2013). The heart beat does not make us tick: The impacts of heart rate and arousal on time perception. *Attention, Perception, & Psychophysics*, *75*(1), 182–193. https://doi.org/10.3758/s13414-012-0387-8

Shen, S.-C., Huang, Y.-N., Jiang, C.-M., & Li, S. (2019). Can asymmetric subjective opportunity cost effect explain impatience in intertemporal choice? A replication study. *Judgment and Decision Making*, *14*(2), 214–222.

Simon, A. F., Fagley, N. S., & Halleran, J. G. (2004). Decision framing: Moderating effects of individual differences and cognitive processing. *Journal of Behavioral Decision Making*, *17*(2), 77–93. https://doi.org/10.1002/bdm.463

Spencer, S. J., Zanna, M. P., & Fong, G. T. (2005). Establishing a causal chain: Why experiments are often more effective than mediational analyses in examining psychological processes. *Journal of Personality and Social Psychology*, *89*(6), 845–851. https://doi.org/10.1037/0022-3514.89.6.845

Stanovich, K. E., & West, R. F. (1998). Individual differences in framing and conjunction effects. *Thinking & Reasoning*, *4*(4), 289–317. https://doi.org/10.1080/135467898394094

Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Yale University Press.

Thomas, K., Hevey, D., Pertl, M., Ní Chuinneagáin, S., Craig, A., & Maher, L. (2011). Appearance matters: The frame and focus of health messages influences beliefs about skin cancer. *British Journal of Health Psychology*, *16*(2), 418–429. https://doi.org/10.1348/135910710X520088

Trope, Y., & Liberman, N. (2010). Construal-level theory of psychological distance. *Psychological Review*, *117*(2), 440–463. https://doi.org/10.1037/a0018963

Tversky, A., & Kahneman, D. (1981). The framing of decisions and the psychology of choice. *Science*, *211*(4481), 453–458. https://doi.org/10.1126/science.7455683

Tversky, A., & Kahneman, D. (1992). Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty*, *5*(4), 297–323. https://doi.org/10.1007/BF00122574

Ulrich, R., & Maienborn, C. (2010). Left–right coding of past and future in language: The mental timeline during sentence processing. *Cognition*, *117*(2), 126–138. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.08.001

Wargo, E. (2012). *The mechanics of choice*. https://www.psychologicalscience.org/observer/the-mechanics-of-choice/comment-page-1

Zauberman, G., Kim, B. K., Malkoc, S. A., & Bettman, J. R. (2009). Discounting time and time discounting:

Subjective time perception and intertemporal preferences. *Journal of Marketing Research*, *46*(4), 543–556. https://doi.org/10.1509/jmkr.46.4.543

Zhou, L., Zhang, Y.-Y., Wang, Z.-J., Rao, L.-L., Wang, W., Li, S., Li, X., & Liang, Z.-Y. (2016). A scanpath analysis of the risky decision-making process. *Journal of Behavioral Decision Making*, *29*(2–3), 169–182. https://doi.org/10.1002/bdm.1943

Theoretical and practical exploration of the time–space framing effect

KUANG Yi[1], HUANG Yuan-Na[2], MA Jia-Tao[3], YIN Shu-Fei[1]

([1] *Department of Psychology, Hubei University, Wuhan 430062, China*)

([2] *Department of Marketing, School of Economics and Management, Tsinghua University, Beijing 100084, China*)

([3] *Department of Psychology and Behavioral Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310058, China*)

Abstract: "Understanding and improving decision-making" is considered to be a major priority for researchers in behavioral decision-making. Investigating framing effects can simultaneously achieve the goals of understanding and improving decision-making. Currently, framing effects are mainly studied and applied in multi-attribute and risky decision-making fields, with relatively less attention directed toward the exploration of intertemporal and spatial decision-making despite their common occurrences in real-life scenarios. Given the interchangeable nature of time and space, this project seeks to investigate the potential existence of a new time-space framing effect (i.e., preference changes resulting from using a time or space framing to describe the same decision problem) that can effectively contribute to understanding and improving real-life spatiotemporal decision-making. To address the proposed question, this project intends to examine the phenomenon of the time–space framing effect (Study 1), unravel its psychological mechanisms (Studies 2 and 3), and ascertain its practical implications for nudging behavior (Study 4) by employing multiple methods, such as cognitive-behavioral approach, eye-tracking technique, and field experiment. The findings of this project are anticipated to provide a new research perspective and paradigm for understanding intertemporal and spatial decision-making while furnishing psychological insights to nudge individuals and organizations toward making more judicious decisions.

Keywords: intertemporal choice, spatial choice, framing effect, psychological mechanism, nudge